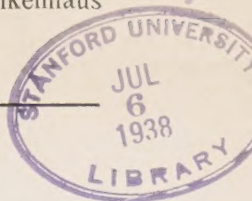


Aus der Universitätsfrauenklinik im Städt. Robert Koch Krankenhaus
Berlin

(Direktor: Professor Dr. O. Bokelmann).

Lane Medical Library



Beitrag zur Frage nach den Ursachen der cyklischen Schwankungen im roten Blutbilde des Weibes.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde an der
Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

Marianne Lammers

aus Berlin.

Tag der Promotion: 21. Februar 1938

VERLAG RUDOLPH PFAU, BERLIN NW. 7, LUISENSTR. 21

M 476

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Siebeck
Referent: Prof. Dr. Bokelmann
Korreferent: Prof. Dr. Wagner

Der erste, der sich mit dem Problem der extragenitalen Wellenbewegung befaßte, und von dem auch die „Wellentheorie der Menstruation“ stammt, war G o o d m a n n, der im Jahre 1876 auf Grund seiner Untersuchungen die Ansicht äußerte, daß die menstruelle Blutung nur ein Teil von Veränderungen sei, die sich als Welle darstellen ließen. Sowohl Goodman als auch eine große Anzahl anderer Autoren nach ihm stellten fest, daß der Wellenberg den der Blutung unmittelbar vorangehenden Tagen entspräche und sich als vermehrte Harnstoffausscheidung und Wärmeproduktion, einer Erhöhung des Blutdrucks sowie bestimmter qualitativer und quantitativer Veränderungen im Blutstatus äußere.

Es lag nahe, den Veränderungen der morphologischen Blutelemente eine besondere Bedeutung beizumessen, da ja viele physiologische und pathologische Vorgänge im Organismus sich in der Beschaffenheit des Blutbildes ausdrücken. Außerdem sind diese Veränderungen im Blutbild von allen cyclisch wiederkehrenden Prozessen im Rahmen der extragenitalen Wellenbewegung wohl am eindruckvollsten. Diese Tatsachen haben zu einer reichen Fülle klinischer und experimenteller Arbeiten über die Beziehungen des Blutstatus zum mensuellen Zyklus angeregt.

Bezüglich des roten Blutbildes können wir nach den Untersuchungsergebnissen von Hayem, Reinl, Sfameni, Poggi, Detre, Hofstetter, Pölzl, Ricca-Barberis, Blumenthal u. a. zusammenfassend sagen, daß während des weiblichen Genitalzyklus eine praemenstruelle Akme und ein intramenstruelles Absinken der Erythrozyten zu beobachten ist. Die Untersuchungen über das Verhalten des Blutfarbstoffes ergaben nicht so eindeutige Resultate. Hayem, Ricca-Barberis, Reinl und Merletti stellten nach einem praemenstruellen Absinken der Hämoglobinwerte ein intramenstruelles Ansteigen zur Norm fest, während Poggi, Sfameni und Blumenthal ein dem Erythrozytenabfall paralleles Absinken des Hämoglobins zur Zeit der Menstruation fanden, und Pölzl und Gumprich nur unregelmäßige Schwankungen der Hb-Werte sahen, die mit den Veränderungen der Erythrozytenzahlen in keinen Zusammenhang gebracht werden

konnten. Diese scheinbaren Widersprüche im Verhalten des Blutfarbstoffes konnten von Holler, Melicher und Reiter dahin geklärt werden, daß die praemenstruelle Erythrozytose durch hämoglobinärmere Abkömmlinge verursacht wird, sodaß sich je nach dem Grade dieser Aenderung eine mehr oder weniger mit der Erythrozytenkurve synchron verlaufende Kurve der Hämoglobinwerte herausbildet.

In neuester Zeit konnte G. Knuth in einer Inaugural-Dissertation an Hand ausgedehnter Versuche die Untersuchungsergebnisse der vorher erwähnten Autoren bestätigen. Außerdem stellte er fest, daß der praemenstruelle Anstieg durchschnittlich am 21. Tage des 28-tägigen Zyklus beginnt. Die Erythrozyten steigen im Durchschnitt um 0,68 Millionen, die Hämoglobinwerte um 11,5%. Während des intramenstruellen Absinkens vermindern sich die Erythrozytenzahlen um etwa eine Million, das Hämoglobin um 15%.

Es wäre demnach die Frage zu beantworten, welche Faktoren mit jenen, synchron zum Menstruationszyklus ablaufenden periodischen Schwankungen im roten Blutbilde der Frau in ursächlichem Zusammenhang stehen dürften.

Da sich das rote Blutbild bei der Menstruation wie bei einer sekundären Anämie verhält, wäre zunächst die Wirkung des monatlichen Blutverlustes in Betracht zu ziehen. Knuth konnte keine Beziehung zwischen Dauer und Stärke der Blutung zur Stärke der Erythrozytenabnahme feststellen.

Nach den Schätzungen von Hensen und Landois beträgt der Blutverlust bei der Menstruation 100—200 g. Gebhard nimmt nach den Angaben von De Haen, Smellie und Dobson, Pasta seine Größe zu 90—240 g an, Halban schätzt ihn auf 50—100 ccm. Dabei ist zu berücksichtigen, daß das Menstrualsekret nicht nur aus Blut, sondern außerdem aus sehr variablen Beimischungen von Schleimhautsekret, Vaginalsekret und seröser Flüssigkeit besteht.

Zuverlässige Angaben über die Größe des menstruellen Blutverlustes haben wir durch die Untersuchungen von Hoppe-Seyler, Brodersen und Rudolf, die durch genaue Messungen einen Mittelwert von 37 ccm bei einem normalen Durchschnittswert von 26—52 ccm errechnen konnten. Ein Blutverlust von mehr als 60 ccm ist schon reichlich zu nennen, 100 ccm und mehr muß man als abnorme Blutung bezeichnen.

Die Menge des bei der Menstruation verlorenen Blutes beträgt also bei einer Gesamtblutmenge von 5 l nur 1%, das wäre $\frac{1}{1300}$ des

Körpergewichts, wenn man die Gesamtblutmenge gleich $\frac{1}{13}$ des Körpergewichts setzt. Außerdem muß man berücksichtigen, daß der Blutverlust während der Menstruation über mehrere Tage verteilt ist.

Aus den Versuchen von Vierordt, Buntzen, Hühnerfauth, Otto u. a. über die Veränderungen im roten Blutbild bei traumatischer Anämie wissen wir, daß die Menge der roten Blutkörperchen nicht proportional der Menge des verlorenen Blutes abnimmt, sondern in viel geringerem Maße. Ihre Abnahme hängt von der Menge des gesamten Blutes und der ins Blut übergehenden Ernährungsflüssigkeit der Gewebe ab. Danach resultiert also zunächst eine Blutverdünnung, d. h. eine Verminderung der morphologischen Bestandteile des Blutes. Diese Merkmale einer sekundären Anämie treten aber erst dann in Erscheinung, wenn der Blutverlust eine gewisse Größe erreicht hat. Nach Lyon beträgt die untere Grenze des Blutverlustes, bei dem ein Sinken der Erythrozyten deutlich nachweisbar wird, 2% des Körpergewichts. Vierordt hat an Kaninchen und Hunden festgestellt, daß bei Aderlässen, die $\frac{1}{425}$ und $\frac{1}{113}$ des Körpergewichts betragen, die Erythrozyten im cem Blut nur bis auf 93 bzw. 96% der Normalwerte sanken. Erst bei Blutverlusten von $\frac{1}{110}$ und $\frac{1}{85}$ des Körpergewichts fällt die Zahl der roten Blutkörperchen in stärkerem Maße. Ueberträgt man diese Ergebnisse auf den Menschen, so würden Aderlässe von $\frac{1}{520}$ bis $\frac{1}{260}$ keine merkliche, jedenfalls keine konstante Verminderung der Erythrozyten hervorrufen (Vierordt).

Das Verhalten des Blutfarbstoffes konnte v. Lesser dahin definieren, daß sich die Hämoglobinwerte nicht kontinuierlich und proportional der Menge des Blutverlustes vermindern, sondern zunächst auf der Norm verharren bzw. geringfügige Schwankungen zeigen, solange der Blutverlust unter einer Größe von 2—4,4% oder im Mittel 2,9% des Körpergewichts bleibt. Von da ab sinkt der Hämoglobingehalt plötzlich und zwar um 4,5—7,8% oder im Mittel um 5,8% der ursprünglichen Menge.

Otto hatte Gelegenheit, das rote Blutbild bei einem Manne nach einem Aderlaß von 0,5% des Körpergewichts oder 6,5% der Gesamtblutmenge zu beobachten. Er stellte fest, daß die Erythrozyten um 8,74% und die Hämoglobinwerte um 9,97% abnahmen. Die Regeneration der roten Blutkörperchen war schon am 5. Tag, die des Blutfarbstoffes am 7. Tag nach dem Blutverlust vollendet.

Bezüglich der Regeneration des roten Blutbildes nach Aderlässen können wir die Untersuchungsergebnisse der genannten Autoren dahin zusammenfassen, daß während und nach der Blutentnahme eine Abnahme der Erythrozyten beobachtet wurde, und zwar nimmt der Zellgehalt des Blutes in der ersten Zeit nach dem Blutverlust noch weiter ab, um nach einer gewissen Zeit wieder auf seine normale Höhe zu gelangen. Die Zeitdauer bis zur Erreichung des Minimum schwankt zwischen $1\frac{3}{4}$ Stunden und 9 Tagen, sie ist kürzer bei geringeren, länger bei stärkeren Blutverlusten. Die Wiederherstellung der Norm ist bei Blutverlusten von 2—3% des Körpergewichts am 8. bis 10. Tag erreicht (Buntzen). Beträgt der Blutverlust ca. 4—4,5% des Körpergewichts, so verzögert sich die Regeneration bis zu 20 bis 30 Tagen (Hühnerfauth und Lyon). Sie verläuft anfänglich sehr rasch, später langsamer (Laache und Buntzen). Nach Otto geht die Regeneration langsamer vor sich, wenn das Versuchsobjekt, nachdem es einen Blutverlust eben regeneriert hat, einen zweiten erleiden muß.

Nach diesen Autoren kann die Menstruationsanämie also keine Folge der Genitalblutung sein, noch viel weniger dürfte man demnach Regenerationserscheinungen der Formelemente des Blutes nach dem menstruellen Blutverlust erwarten.

Auf anderem Wege kam Nuyken zu der gleichen Schlußfolgerung. Er beschäftigte sich in seiner Dissertationsarbeit mit der systematischen Verfolgung des Blutwassergehaltes im Verlauf einer genitalen Periode. Er konnte durch Bestimmung der Trockensubstanz im Serum nachweisen, daß der Wassergehalt des Blutplasmas während der Menstruation bis zu einem Minimum im Postmenstruum absinkt, um im Intervall wieder zum Ausgangswert zurückzukehren. Die menstruelle Aenderung im Blutwasserspiegel fällt also zeitlich mit dem gleichsinnigen Verhalten des roten Blutbildes zusammen. Es handelt sich bei dem intramenstruellen Erythrozytensturz also nicht um den Ausdruck einer allgemeinen Blutverdünnung wie sie als Folge von Blutverlusten auftritt.

Da es sich bei der menstruellen Blutung aber nicht um einmalige, sondern in regelmäßigen Abständen sich wiederholende Blutverluste handelt, wäre es denkbar, daß die periodischen Schwankungen im roten Blutbild der menstruierenden Frau durch den zyklischen Blutverlust verursacht werden. Wäre das der Fall, so müßte man dieselbe Wellenbewegung der Erythrozyten- und Hämoglobinwerte auch bei Männern erzielen können, wenn man ihnen

in gleichen Zeitabständen, analog zum mensuellen Zyklus, über längere Zeit bestimmte Mengen Blut, die annähernd dem menstruellen Blutverlust gleichkämen, entnehmen würde.

Zunächst müßten wir uns allerdings vergewissern, ob eine solche Wellenbewegung, wie sie im roten Blutbild des geschlechtsreifen Weibes beobachtet wird, nicht auch beim Manne vorhanden ist. Da in der Literatur jegliche Angaben darüber fehlen, haben wir bei 6 gesunden männlichen Versuchspersonen im Alter von 25 bis 45 Jahren während eines Monats regelmäßig an jedem dritten Tage die Erythrozyten- und Hämoglobinwerte untersucht. Die Blutentnahmen wurden aus dem Ohrläppchen bzw. aus der Fingerbeere vorgenommen unter Beachtung aller Maßnahmen, die fehlerfreie Resultate weitgehend garantieren. Zur Zählung der roten Blutkörperchen wurde die Kreuznetzkammer nach Prof. Schilling, zur Bestimmung des Hämoglobins das Sahlische Hämometer benutzt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in den folgenden Tabellen dargestellt:

Tabelle A.

Tag	Hb. %	Ery. Mill.
1.	98	5,05
4.	90	5,08
7.	87	5,16
10.	88	5,09
13.	90	5,16
16.	89	5,04
19.	90	5,18
22.	92	5,17
25.	90	5,08
28.	90	5,14

Tabelle B.

Tag	Hb. %	Ery. Mill.
1.	100	5,15
4.	101	5,19
7.	99	5,14
10.	99	5,29
13.	98	5,21
16.	99	5,27
19.	99	5,35
22.	100	5,32
25.	99	5,35
28.	100	5,39

Tabelle C.

Tag	Hb. %	Ery. Mill.
1.	89	5,19
4.	90	4,99
7.	87	4,98
10.	87	4,85
13.	90	5,04
16.	89	5,12
19.	90	4,96
22.	90	5,04
25.	90	5,08
28.	88	5,04

Tabelle D.

Tag	Hb. %	Ery. Mill.
1.	88	5,07
4.	89	4,95
7.	89	5,08
10.	90	5,16
13.	89	5,02
16.	88	5,03
19.	90	4,99
22.	89	5,07
25.	89	4,9
28.	89	5,0

Tabelle E.

Tag	Hb. %	Ery. Mill.
1.	92	5,19
4.	92	5,15
7.	92	5,14
10.	94	5,20
15.	95	5,24
16.	95	5,19
19.	94	5,09
22.	95	5,21
25.	94	5,18
28.	94	5,22

Tabelle F.

Tag	Hb. %	Ery. Mill.
1.	87	4,86
4.	86	4,64
7.	86	4,89
10.	85	4,78
15.	87	4,88
16.	87	5,00
19.	86	4,99
22.	86	4,97
25.	88	5,02
28.	87	5,01

Aus diesen Zahlenreihen ist ersichtlich, daß das rote Blutbild beim Manne nur geringe unregelmäßige Schwankungen aufweist, die durch die nicht auszuschaltende alimentäre Hydrämie bedingt sein dürften und als durchaus physiologisch aufzufassen sind.

Nach Festlegung dieser Tatsachen konnten wir das Problem einer Beeinflussung des roten Blutbildes durch cyklische Blutverluste, unabhängig von der Tätigkeit der weiblichen Keimdrüsen, in Angriff nehmen.

Wir haben bei jenen Versuchspersonen, deren normales Blutbild im Verlauf eines Monats uns aus unseren Vorversuchen bekannt war, in einem Intervall von jeweils 30 Tagen eine Blutmenge von 80—100 ccm aus der Cubitalvene entnommen. Um die Blutentnahme der menstruellen Blutung möglichst anzugleichen, wurde sie über 3 Tage verteilt. Die Versuche wurden über einen Zeitraum von 7 Monaten ausgedehnt. Die Kontrolle der Erythrozyten- und Hämoglobinwerte fand im Anschluß an den ersten Aderlaß und weiter an jedem dritten Tag statt.

Bei Betrachtung der für die einzelnen Versuchspersonen sich ergebenden Kurven konnten wir bei keiner einen Einfluß der einmaligen Blutentnahme auf das Blutbild feststellen. Dieses Ergebnis ist nur eine Bestätigung dessen, was die Untersuchungen der schon erwähnten Autoren über die Wirkung so kleiner Aderlässe auf das Blutbild ergeben haben. Ebenso wenig läßt sich aber im Gesamtbild der graphischen Darstellung ein Einfluß des cyklischen Blutverlustes ablesen. Gegenüber den für die einzelnen Versuchspersonen charakteristischen Normalwerten traten im Verlauf der Versuchsreihe keine wesentlichen Abweichungen auf, umso weniger war eine regelmäßige Wellenbewegung im Sinne einer Erythrozytose vor

Einsetzen der Blutung und einer Abnahme der Erythrozyten während bzw. kurz nach dem Blutverlust, wie sie im roten Blutbild der menstruierenden Frau vorhanden ist, zu beobachten (Siehe Anhang, Abb. 1—6).

Damit ist also der letzte Beweis dafür erbracht, daß die „Menstruationsanämie“ nicht die Folge des menstruellen Blutverlustes sein kann. Es müssen demnach andere Ursachen dafür vorliegen. Nachdem, wie Nuyken angegeben hat, es sich hier nicht um eine Verwässerung, sondern im Gegenteil um eine relative Eindickung des Blutes handelt, liegt es nahe, an eine direkte Abhängigkeit der Blutbildveränderungen von der Funktion der weiblichen Keimdrüsen zu denken.

Es fehlt in der einschlägigen Literatur nicht an Angaben über die Beziehungen des Ovariums zum Blutstatus. So konnten schon 1903 Breuer und v. Seiller, vor ihnen Rondino und später Anna Pölzl durch Injektion von Ovarialextrakt im Tierversuch ein deutliches Ansteigen der Erythrozyten feststellen, während sich das Hämoglobin nicht so eindeutig verhielt. Andererseits führt nach Adler, Monari, Breuer und v. Seiller die Kastration zu einem vorübergehenden Absinken der roten Blutwerte. Hier bleibt angeblich der Färbindex ziemlich unverändert, d. h. die Erythrozyten- und Hämoglobinkurven laufen annähernd parallel. Knuth berichtet in seiner erwähnten Dissertationsarbeit über 3 Fälle, bei denen im Verlauf der Kurve des roten Blutbildes eine charakteristische Wellenbewegung nur angedeutet, bzw. gar nicht vorhanden war. Es handelte sich dabei im ersten Falle um ein im Beginn der Menarche stehendes Mädchen, im zweiten um eine Frau im Klimakterium und im dritten Falle um eine Frau, die sich im Zustand ovarieller Unterfunktion befand. Von großem Interesse sind die Ausführungen von Arnold, Holtz und Marx in ihrer 1936 erschienenen Arbeit „Ueber die Beziehungen der Sexualhormone zum Kalkstoffwechsel und zum Knochenmark“, in der sie über die Einwirkungen von allerdings unphysiologisch hohen Dosen Follikelhormons berichten. Bezüglich des roten Blutbildes kam es bei den Versuchstieren (Hunden) regelmäßig zu einer hochgradigen Blutarmut neben charakteristischen Veränderungen der Leukozyten und Thrombozyten im Sinne eines Morbus Werlhoff. Bei rechtzeitigem Versuchsabbruch erfolgte eine vollständige Erholung meist unter den Zeichen einer lebhaften Neubildung der roten Blutkörperchen mit Auftreten zahlreicher Reticulozyten.

Da wir heute annehmen, daß der Organismus während des menstruellen Zyklus zur Zeit der Ovulation, d. h. im Intervall, am stärksten mit Follikelhormon angereichert ist, gerade zu dieser Zeit aber das Blutbild als normal befunden wird, ergibt sich aus dieser Tatsache und den Veränderungen, zu denen eine experimentelle Hormonalisierung führt, ein auffallender Widerspruch. Um in dieser Frage endgültige Klarheit zu gewinnen, bedarf es noch weiterer Forschungen.

Für die freundliche Ueberlassung des Themas und die Anregung zu vorliegender Arbeit danke ich Herrn Prof. Bokelmann herzlich. Ebenfalls danke ich den Kollegen, die sich für die Versuche zur Verfügung stellten.

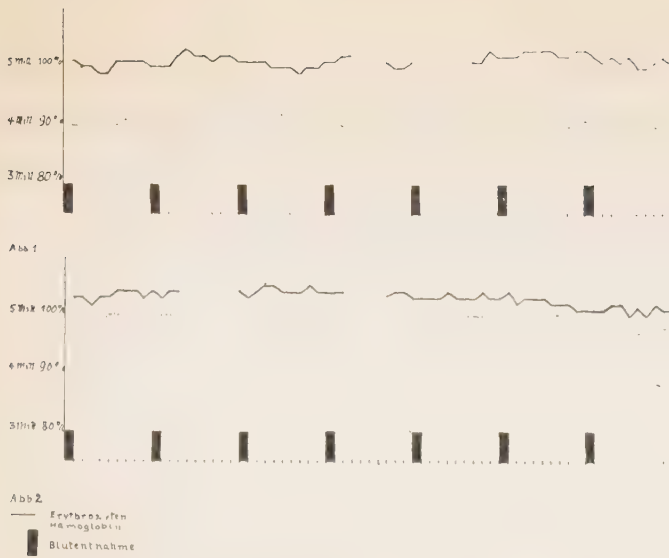


Abbildung 1 und 2.

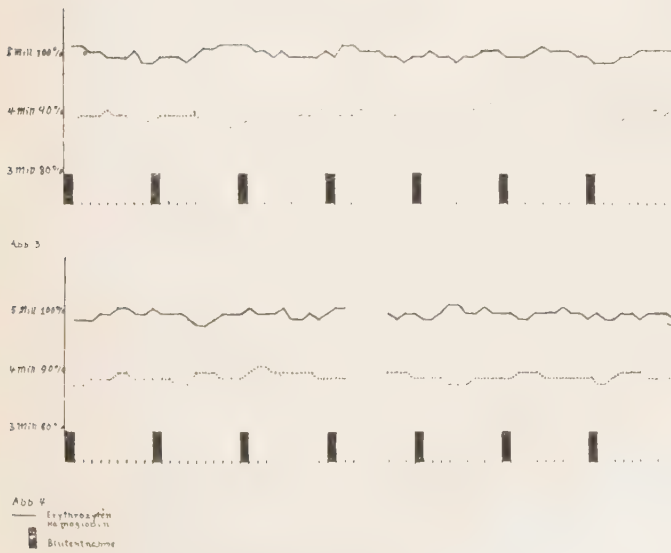


Abbildung 3* und 4.

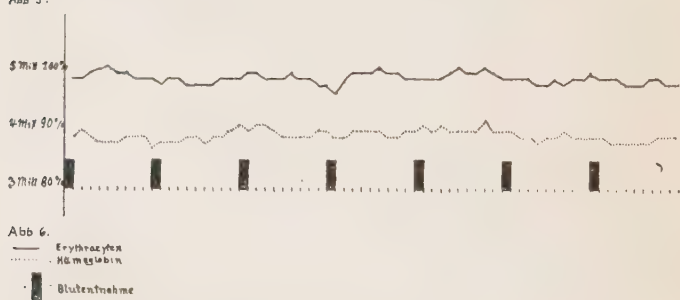
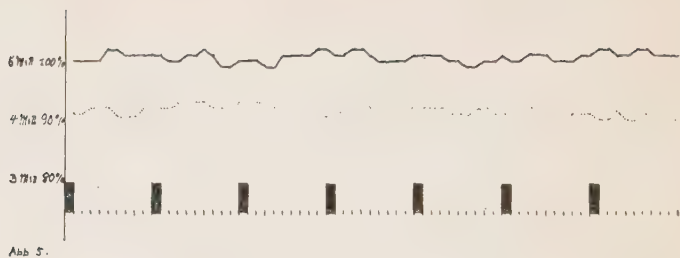


Abbildung 5 und 6.

Schrifttum.

1. Adler: Zur Physiologie der Ovarialfunktion. Arch. Gyn. 95. 1912.
2. Arnold, Holtz und Marx: Ueber die Beziehungen der Sexualhormone zum Kalkstoffwechsel und zum Knochenmark. Naturwiss. 24, Heft 20. 1936.
3. Birnbaum: zit. bei Gumprich.
4. Blumenthal: Ergebnisse der Blutuntersuchung in der Geburtshilfe und Gynäkologie. Heg. Beitr. Geb. u. Gyn. 11. 1907.
5. Breuer und v. Seiller: Ueber den Einfluß der Kastration auf den Blutbefund weiblicher Tiere. Arch. f. exp. Path. 50. 1905.
6. Buntzen: zit. bei Otto.
7. Bokelmann und Rother: Zum Problem der extragenitalen Wellenbewegung im Leben des Weibes. Zschr. f. Geb. u. Gyn. 87. 1924.
8. Cantoni: Ueber die Blutveränderungen während der Menstruation. Arch. Gyn. 99. 1915.
9. Carstanyen: zit. bei Gumprich.
10. Carnot und Deflandre: Schwankungen in der Zahl der roten Blutkörperchen bei der Frau während der Menstruation. Soc. de Biol. Paris 1909. Ref. Zbl. Gyn. 1910 Nr. 9.
11. Detre: Ueber die menstruellen Veränderungen der roten Blutkörperchen. Zschr. f. exp. Med. 59. 1928.
12. Dirks: Ueber Veränderungen des Blutbildes bei Menstruationsanomalien und in der Menopause. Arch. Gyn. 47. 1912.
13. Eufinger und Spiegler: Der Einfluß des mensuellen Zyklus auf den Wasserstoffwechsel. Arch. Gyn. 155. 1928.
14. Franke: Untersuchungen über das Verhalten des vegetativen Nervensystems während der Menstruation. Zschr. f. Gyn. 1917.
15. Freund: zit. bei Bokelmann und Rother.
16. Grawitz: Klinische Pathologie des Blutes. 6. Aufl.
17. Goodman: zit. bei Bokelmann und Rother.
18. Gumprich: Der Einfluß der Menstruation auf das Blutbild bei gesunden Individuen. Heg. Beitr. f. Geb. u. Gyn. 19. 1914.
19. Hammerschlag: Ueber Hydrämie. Zschr. f. klin. Med. 21. 1892.
20. Hayem: zit. bei Reinert.
21. Halban: Halban-Seitz, II. Bd.

22. Hensen: Hermanns Handbuch der Physiol. Bd. 6, S. 64.
23. Gebhardt: Die Menstruation. Veits Handb. d. Gyn. Bd. III.
24. Hofstetter: Blutbild und Menstruation. Inaug.-Diss. Basel 1921.
25. Hoppe-Seyler: Ueber die Blutverluste bei der Menstruation. Zschr. f. physiol. Chemie. Bd. 42, Heft 5 und 6.
26. Holler, Melicher und Reiter: Menstruation und peripheres Blutbild. Zschr. f. klin. Med. 100. 1925.
27. Hühnerfauth: Einige Versuche über traumatische Anämie. Virch. Arch. Bd. 76. 1879.
28. Inagaki: Die Veränderungen des Blutes nach Blutverlusten und bei der Neubildung des verlorenen Blutes. Zschr. f. Biol. 49. 1907.
29. Knuth: Inaug.Diss. Berlin 1937.
30. Krutschenkoff: zit. bei Gumprich.
31. Laache: Die Anämie. Christiania 1885.
32. Labhardt und Hüsy: Menstruation und Wellenbewegung. Zschr. f. Geb. und Gyn. 84. 1922.
33. Landois: Lehrbuch der Physiologie. 1881.
34. v. Lesser: Ueber die Verteilung der roten Blutscheiben im Blutstrom. Arch. f. Anat. u. Physiol., Abt. Physiol. 187. 1874.
35. Luthje: Ueber die Kastration und ihre Folgen. Arch. f. exp. Pharm. u. Path. Bd. 18. 1902.
36. Lyon: Blutkörperchenzählung bei traumatischer Anämie. Virch. Arch. Bd. 84. 1881.
37. Merletti: zit. bei Gumprich.
38. Monari: zit. bei Breuer und v. Seiller.
39. Morawitz: Blut und Blutkrankheiten. Handb. f. inn. Med. 4, Bd. 1.
40. v. Noorden: Die Bleichsucht. Nothnagels Handb. d. spez. Path. u. Ther. VIII. 1897.
41. Nuyken: Blutwasserspiegel und Genitalzyklus. Inaug.-Diss. Berlin 1937.
42. Otto: Untersuchungen über die Blutkörperchenzahl und den Häoglobingehalt des Blutes. Pflügers Arch. f. Physiol. Bd. 36. 1878.
43. — Ueber das Verhalten des Blutes nach Aderlassen. Pflügers Arch. f. Physiol. Bd. 36. 1885.
44. Pinzani: zit. bei Breuer und v. Seiller.
45. Poggi: Menstruation und Blutbildung. II. Policlinico VI. 1899.
46. Pölzl: Blutveränderungen bei der Menstruation. Wien. klin. Wschr. 1910.
47. Rau: Somatische Veränderungen während der Menstruation. Inaug.-Diss. Erlangen 1935.
48. Reinert: Blutuntersuchung und Zählung. 1891.
49. Reinl: Der Wellenberg der Lebensprozesse des Weibes. Volkmanns Samml. klin. Vortr. 1884.

50. Ricca-Barberis: Arch. per le Science Mediche. Bd. 29. Nr. 8. 1905. Ref. Föl. haemat. III, 2. 1906.
51. Rove, Winter and Guagenty: A note on the menstrual influence on blood morphology. J. Labor. a. clin. Med. 20. 1934.
52. Sakai: Ueber den Einfluß der Menstruation auf das Blutbild, vor allem auf die Thrombozyten. Igakkai-Zasshi 43. 1931. (Jap.) Dtsch. Zsfg.
53. Sfameni: Einfluß der Menstruation auf die Hämoglobinnmenge und die Anzahl der roten Blutkörperchen. Ref. Zbl. f. Gyn. 1899.
54. Schwinge: zit. bei Gumprich.
55. Scharpf: Hämoglobinmangel des Blutes und sein Verhalten während einer Stahlkur. Ztschr. f. klin. Med. VI. Bd. 1882.
56. Smith: Daily erythrocyte counts in menstrual and intermenstrual periods. Americ. J. Physiol. 114. 1936.
57. Stickel und Zondek: Das Menstrualblut. Zschr. Geb. u. Gyn. 83. 1921.
58. Tyler, M. and F. Underhill: Does menstruation influence blood concentration? Americ. J. Ostretr. a. Gyn. 5. 1923.
59. Vierordt: Beiträge zur Physiologie des Blutes. Arch. f. physiol. Heilk. Bd. XI. Heft 5, 1852 und Heft 2, 1854.
60. Zimmermann: Zur Dynamik des Aderlasses. Arch. f. physiol. Heilk. IV. 1845.

Lebenslauf.

Ich, Marianne Lammers, bin am 20. April 1911 als Tochter des im Weltkrieg gefallenen Bankbeamten Heinrich Lammers und seiner Ehefrau Martha geb. Wenzel in Berlin-Schöneberg geboren. Im Frühjahr 1930 bestand ich am Dorotheen-Oberlyceum die Reifeprüfung. Meine Studienzzeit verbrachte ich in Berlin, wo ich im März 1935 die ärztliche Vorprüfung und im Januar 1936 das ärztliche Staatsexamen bestand. Die ärztliche Bestallung erhielt ich am 1. Februar 1937.